

ANISORTOPIC CONDUCTIVE CIRCUIT BASE MATERIAL

Patent Number: JP4118873
Publication date: 1992-04-20
Inventor(s): KOMATSU MICHIO; others: 03
Applicant(s):: CATALYSTS & CHEM IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP4118873
Application Number: JP19900238345 19900908
Priority Number(s):
IPC Classification: H01R11/01 ; H01R9/09
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To obtain a high adhesive strength even in a high temperature and a high humidity, to reduce the rise of conductive resistance, and to improve the durability, by composing the adhesive in two layers by using different resins at the glass base side and at the polyimide base side.

CONSTITUTION: The adhesive is composed of two layers, by using an epoxy resin 3 at a glass base 1 side, while using a polyester resin 4 at the polyimide base 2 side. By such a constitution, the glass base 1 is adhered with the epoxy resin 3 while the polyimide base 2 is adhered with the polyester resin 4 rigidly respectively. And since the epoxy resin 3 and the polyester resin 4 are adhered in a good affinity at their interface, the glass base 1 and the polyimide base 2 are adhered rigidly. In such a way, the electrode 5 at the glass base 1 side, and the electrode 5 at the polyimide base 2 side are connected electrically through conductive particles 6.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

⑫ 公開特許公報(A) 平4-118873

⑤Int. Cl.⁵H 01 R 11/01
9/09

識別記号

A
C

庁内整理番号

6835-5E
6901-5E

⑬公開 平成4年(1992)4月20日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 異方導電性回路基材

⑰特 願 平2-238345

⑱出 願 平2(1990)9月8日

⑲発明者 小 松 通 郎 福岡県北九州市若松区北湊町13-2 触媒化成工業株式会社若松工場内

⑲発明者 田 中 喜 凡 福岡県北九州市若松区北湊町13-2 触媒化成工業株式会社若松工場内

⑲発明者 長 野 清 福岡県北九州市若松区北湊町13-2 触媒化成工業株式会社若松工場内

⑲発明者 和 田 賢 治 福岡県北九州市若松区北湊町13-2 触媒化成工業株式会社若松工場内

⑳出 願 人 触媒化成工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番2号

㉑代 理 人 弁理士 石田 政久

明 細 書

1. 発明の名称

異方導電性回路基材

2. 特許請求の範囲

電気回路が形成されたガラス基板とポリイミド基板とが、異方導電性接着剤で電気的に接続されている異方導電性回路基材において、当該接着剤がガラス基板側がエポキシ樹脂、ポリイミド基板側がポリエステル樹脂の二層からなることを特徴とする異方導電性回路基材。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、電気回路が形成されたガラス基板とポリイミド基板とが、異方導電性接着剤で電気的に接続されている異方導電性回路基材に関する。

〔従来の技術〕

テレビ、オーディオ、カメラ等の民生用電子機

器、または、コンピュータ、通信機器、自動車等の産業用電子機器に用いられるプリント配線基板およびIC基板には、ガラスなどの無機系の基板やポリイミドなどの高分子系の基板が採用されている。

そして、これらガラス基板とポリイミド基板上に形成された電気回路は、それぞれの電極を介して電気的に接続される。

近年の電子部品の小型化、薄型化の傾向に伴い、電子回路は益々高密度化してきており、従来の半田付けやコネクタによる接続では上記基板の接続には対応することができず、最近になって、異方導電性接着剤が用いられるようになってきた。

異方導電性接着剤とは、対向する電極間に導電性粒子が分散された接着剤を介在させ、電極間を電気的に接続すると同時に隣接電極間を絶縁し、対向する電極を接着固定するものであり、このような接着剤の接着成分としては、エポキシ樹脂、アクリル酸エステル樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、フェノール樹脂などの熱硬化性樹脂、多価ア

ルコールのアクリル酸エステル、ポリエステルアクリレート、多価カルボン酸の不飽和エステル、などの紫外線、電子線などによる電磁波照射硬化性樹脂が知られている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、電気回路が形成されたガラス基板とポリイミド基板とを従来の異方導電性接着剤を用いて電気的に接続した回路基材では、初期の接続性能は良好であるものの、耐久性という点では接続に対する信頼性に欠けていた。というのは、高温度下または高湿度下において、従来の異方導電性接着剤は物理的な接着強度が低下したり、接着成分が膨潤することにより、接続抵抗の上昇を来すからである。

一般に、工業的に特定の材料を接着する場合、接着可能な多数の接着剤の中から、接着強度等を基準として最適な接着剤を選択することが行われている。

しかし、異方導電性接着剤は接着成分中に導電

性の微粒子を分散したものであるから、接着時における基板表面と接着剤との界面の性質は理論的に極めて複雑である。一方、一般的な接着剤に関しても、接着時における界面の結合力だけを独立して測定する方法が確立されていないこともあって、前記ガラス基板とポリイミド基板との接続に最適な接着剤を理論的に選び出すことは殆ど不可能である。

本発明者等は前記問題点に鑑み、ガラス基板とポリイミド基板とを電気的に接続するための異方導電性接着剤に関し、数多くの実験と研究を積み重ねた結果、高温、高湿度下においても強い接着強度を有し、かつ、導通抵抗の上昇が少なく、耐久性に優れた異方導電性接着剤を見出し、本発明を完成するに至ったものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、電気回路が形成されたガラス基板とポリイミド基板とが、異方導電性接着剤で電気的に接続されている異方導電性回路基材において、

当該接着剤がガラス基板側がエポキシ樹脂、ポリイミド基板側がポリエステル樹脂の二層からなることを特徴とする異方導電性回路基材に係る。

以下に本発明に係る異方導電性回路基材について具体的に説明する。

本発明において、異方導電性回路基材とは、電気回路が形成された2つの基板が異方導電性接着剤で電気的に接続されている基材をいい、ガラス基板としては、ガラス板表面にITO等を電極として設置したものが用いられ、一方、ポリイミド基板としては、ポリイミドフィルムの表面に銅金属等を電極として設置したものが用いられる。

本発明に係る異方導電性回路基材では、接着剤は2層からなり、ガラス基板側はエポキシ樹脂、ポリイミド基板側はポリエステル樹脂を接着成分とする。

このように構成することにより、ガラス基板はエポキシ樹脂と、ポリイミド基板はポリエステル樹脂とそれぞれ強固に接着され、かつ、これらの界面においてエポキシ樹脂とポリエステル樹脂と

が相性良く接着される結果、ガラス基板とポリイミド基板とが強固に接着される。こうして、ガラス基板側の電極とポリイミド基板側の電極とは、前記導電性粒子によって電気的に接続される。

エポキシ樹脂としては、一般に2液型のものが用いられ、主剤としてのビスフェノールAのジグリシジルエーテル型のものと、硬化剤としての各種ポリアミン、ポリアミド、酸無水物、ポリメルカプタン、ポリスルフィド等を組み合わせる。エポキシ樹脂には液状と粉末状のものがあ、また、1液型のものもある。

ポリエステル樹脂としては、ホットメルト型と溶液型、熱可塑型と熱硬化型のいずれも使用することができる。

絶縁性の接着成分中に分散される導電性粒子は、通常、異方導電性接着剤中に使用されているニッケル、金、銀、等の金属やその合金、酸化銅等の酸化物、カーボンなど公知のものでよい。特に、特願平1-177997号に記載された導電性粒子は好適である。

これらの導電性粒子は基板の接着操作前の状態では、両方の樹脂中に分散されていてもよいし、いずれか一方の樹脂中に分散されていてもよいが、高温、高湿下における長期的な接着強度の点で、エポキシ樹脂中に分散されているものが好ましい。

接着剤中には通常、0.2～40重量%の導電性粒子が分散される。

基板の接着操作前の接着剤の形状は、テープ状のものが接着操作上使い易いが、ペースト状のもでもよい。

図面には、ガラス基板側の電極とポリイミド基板側の電極とが、エポキシ樹脂層とポリエステル樹脂層とからなる接着剤を介して、導電性粒子によって電気的に接続された回路基材が、模式的に表された断面図により示されている。

〔実施例〕

参考例（導電性粒子の調製）

エチルアルコール487gと水389gとの混

加し、NaOH水溶液を添加した後、加熱する操作を繰り返して、平均粒子径 $7\mu\text{m}$ の粉末粒子(G1)を得た。この粉末粒子の平均粒子径 $7\mu\text{m} \pm 10\%$ の範囲の粒子径を有する粒子は、96重量%であった。

一方、24重量%のアンモニア水溶液28mlを水800gで希釈した液に、硝酸銀29.2gを溶解した。攪拌下にある水800gに粉末粒子(G1)20gを加え、さらに前記アンモニア性硝酸銀水溶液を添加して充分分散させた。この混合液を攪拌しながら、30%ホルマリン32.8mlを水180gで希釈した液を滴下し、粉末粒子表面に銀メッキを施した。次いで、濾過洗浄後、90℃で乾燥させて導電性粒子(G2)を得た。得られた導電性粒子は、比重3.12であり、メッキ膜の厚さは400Åであり、比抵抗は $3 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ であった。

この導電性粒子(G2)90gとメチルメタクリレート樹脂粉末(綜研化学製、商品名MP-1000粒径 $0.4\mu\text{m}$ 、軟化温度170℃)10

合液を攪拌しながら35℃に保ち、この混合液にアンモニアガス71.7gを溶解させた。この混合液に28%エチルシリケート17.4gを加え、その後2時間攪拌を続けてSiO₂換算として0.5重量%に相当するシード粒子が分散した白濁液を得た。

この白濁液に直ちにNaOH0.03gが溶解した水溶液3.3gを加え、シード粒子が水—アルコール分散液中に分散したヒールゾルを得た。

得られたヒールゾルのうち97gを攪拌下35℃に保ち、アンモニアガスでpH11.5にコントロールしながら、エチルアルコール455gと水888gとの混合液および28%エチルシリケート570gを同時に19時間かけて徐々に添加した。全量添加後、液中に、NaOH1gが溶解した水溶液103gを加え、これを70℃に加熱して2時間保持し分散液を得た。

この分散液に上記と同様の方法で、アンモニアガスでpHを11.5にコントロールしながらエチルアルコール、水およびエチルシリケートを添

gとを混合して樹脂を導電性粒子(G2)の表面に吸着させた。

次に、樹脂を吸着させた導電性粒子をボールミルに入れて混合し、導電性粒子の表面を上記樹脂で被覆して、絶縁性熱可塑性樹脂被覆導電性粒子(G3)を得た。

この絶縁性熱可塑性樹脂被覆導電性粒子(G3)の平均粒子径は $7.7\mu\text{m}$ で、絶縁性熱可塑性樹脂被覆層の厚さは $0.3\mu\text{m}$ で、導電性粒子(G2)の直径に対して4.2%であった。

この導電性粒子(G3)を、以下の実施例における導電性粒子として使用した。

実施例1

(異方導電性接着剤の調製)

導電性粒子(G3)10重量部を、エポキシ樹脂にアクロイルモノマーを配合した熱硬化性樹脂(東洋紡(株)製、KW450A)90重量部に分散させて異方導電性接着剤(B1)を調製した。

また、導電性粒子(G-3)10重量部を、ポリエステル樹脂(東洋紡(株)製、バイロン500)90重量部に分散させた異方導電性接着剤(B2)を調製した。

(異方導電性テープの製造)

異方導電性接着剤(B1)をスクリーン印刷機を用いて、厚さ50 μ mのポリエチレンテレフタレート樹脂(PET)フィルム上に150メッシュのスクリーンを通して印刷し、このフィルムを乾燥機内で100℃、10分間乾燥して、接着剤(B1)層がコーティングされた異方導電性テープ(T1)を得た。

次に、この異方導電性テープ(T1)の接着剤(B1)層上に、異方導電性接着剤(B2)をスクリーン印刷し、このフィルムを乾燥機内で120℃、15分間乾燥して、接着剤(B1)層と接着剤(B2)層がコーティングされた異方導電性テープ(T2)を得た。

(異方導電性回路基材の製作)

電極間距離30 μ mで銅電極が設置されたポリ

イミドフィルム上に、その電極に接着剤(B2)層が接するように異方導電性テープ(T2)を置き、ヒートシーラーを用いて20kg/cm²Gの荷重で150℃、10秒間圧着して、接着剤層を転写した後、PETフィルムを剥がす。

次に、上記接着剤層上に、ガラス基板の表面に同じく電極間距離30 μ mで設けられた透明電極をセットし、30kg/cm²G、180℃に加熱圧着して、電氣的に接続された異方導電性回路基材(C1)を製作した。

実施例2

実施例1で調製した異方導電性テープ(T1)の接着剤(B1)層上に、導電性粒子を含まないポリエステル樹脂の接着剤を120メッシュのスクリーンを通して印刷し、このテープを乾燥機内で120℃、15分間乾燥して、接着剤(B1)層とポリエステル樹脂の接着剤層がコーティングされた異方導電性テープ(T3)を得た。

この異方導電性テープ(T3)を用いて実施例

1と同様の方法で電氣的に接続された異方導電性回路基材(C2)を製作した。

比較例1

実施例1で調製した接着剤(B1)層のみコーティングされた異方導電性テープ(T1)を用いて実施例1と同様の方法で電氣的に接続された異方導電性回路基材(C3)を製作した。

比較例2

実施例1で調製した接着剤(B2)をスクリーン印刷機を用いて、厚さ50 μ mのPETフィルム上に150メッシュのスクリーンを通して印刷し、このフィルムを乾燥機内で120℃、15分間乾燥して、接着剤(B2)層のみがコーティングされた異方導電性テープ(T4)を得た。

この異方導電性テープ(T4)を用いて実施例1と同様の方法で電氣的に接続された異方導電性回路基材(C4)を製作した。

実施例3(評価試験)

実施例1、2および比較例1、2で得た異方導電性回路基材C1、C2、C3およびC4について次の評価試験を行った。その結果を第1表に示す。

(1) 上下導通性

電気回路のガラス基板側透明電極とフィルム基板側銅電極間の電気抵抗を10本測定して、50 Ω 以下の抵抗値を示す割合(上下導通率)と平均抵抗値を求めた。

(2) 接着強度

ガラス基板をテーブルに固定し、接着部を一部剥がしてバネ秤に固定して、接着部が完全に剥離するまでバネ秤を引っ張り、その時の強度(g)を測定した。

(3) 耐久性

異方導電性回路基材を温度60℃、相対湿度90%に保持した恒温恒湿槽に入れ、500時間放置した後、上記の上下導通性と接着強度の各々を測定した。

第 1 表

	実施例1 (C1)	実施例2 (C2)	比較例1 (C3)	比較例2 (C4)
(1)上下導通性				
上下導通率(%)	100	100	100	100
平均導通抵抗(Ω)	4	6	4	4
(2)接着強度				
強度(g)	260	250	20	280
(3)耐久性				
上下導通率(%)	100	100	100	75
平均導通抵抗(Ω)	5	8	5	35
接着強度(g)	180	200	20	300

第1表より、エポキシ樹脂だけの接着剤層により接続された回路基材(C3)は接着強度が弱く、ポリエステル樹脂だけの接着剤層により接続された回路基材(C4)は高温、高圧下で上下導通抵抗値が高くなり、上下導通率も低下することが分かる。

これに対して、本発明に係る異方導電性回路基材は、接着強度および耐久性共に優れていることが明らかである。

なお、隣接した電極間の絶縁率についても測定したが、いずれの回路も良好であった。

〔発明の効果〕

本発明に係る異方導電性回路基材は、接着剤がガラス基板側をエポキシ樹脂、ポリイミド基板側をポリエステル樹脂の二層で構成されているので、電気回路が形成されたガラス基板とポリイミド基板とを電気的に接続する際に、高温、高湿下においても高い接着強度を有し、かつ、導通抵抗の上昇が少ないので耐久性に優れている。

4. 図面の簡単な説明

図面は、ガラス基板側の電極とポリイミド基板側の電極とが、異方導電性接着剤により接続された回路基材を模式的に表した断面図である。

特許出願人 触媒化成工業株式会社
代理人 弁理士 石田 政久

